



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 12 393 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A 61 N 5/06**  
A 61 C 19/08

⑳ Aktenzeichen: P 42 12 393.3  
㉑ Anmeldetag: 13. 4. 92  
㉒ Offenlegungstag: 10. 12. 92

**DE 42 12 393 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
07.06.91 JP 3-51644

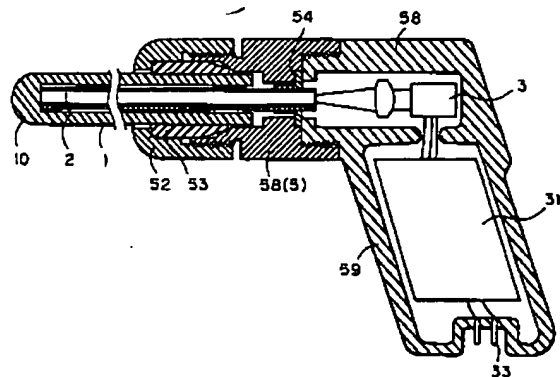
㉗ Anmelder:  
Kabushiki Kaisha Morita Seisakusho, Kyoto, JP

㉘ Vertreter:  
Schwan, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

㉚ Erfinder:  
Okagami, Yoshihide; Odaka, Masaki, Kyoto, JP

⑤④ **Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung**

⑤⑦ Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung mit einem Niederenergie-Laseroszillator und einer flexiblen Laserfaser zum Leiten der von dem Laseroszillator abgegebenen Laserstrahlen. Es ist eine Schutzrohranordnung vorgesehen, die ein auf den vorderen Endteil der Laserfaser abnehmbar aufgepaßtes flexibles Schutzrohr und einen am vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres sitzenden, lichtdurchlässigen Dichtungsendabschnitt aufweist. Zu der Laserbehandlungsvorrichtung gehört ferner eine Halterung zum Haltern der Laserfaser in der Schutzrohranordnung (Fig. 9).



**DE 42 12 393 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit Verbesserungen an einer Laserbehandlungsvorrichtung, die es erlaubt, einen betroffenen Bereich mit Niederenergie-Laserstrahlen zu bestrahlen, um diesen Bereich unter Verwendung eines Laser-Lichtleiters (nachstehend kurz Laserfaser genannt) zu behandeln.

Es ist bekannt, daß Niederenergie-Laserstrahlen, deren Intensität so bemessen ist, daß an lebendem Gewebe keine Schaden verursacht werden, geeignet sind, Schmerzen zu lindern, Entzündungen entgegenzuwirken, Wunden zu heilen und die periphere Durchblutung zu verbessern. Für solche Behandlungszwecke wird eine Niederenergie-Laserbehandlungsvorrichtung von 1 W oder weniger zur klinischen Behandlung auf dem Gebiet der Orthopädie, der Zahnmedizin und der Schmerzlin- derung eingesetzt.

Es sind die folgenden Niederenergie-Laserbehandlungsvorrichtungen bekanntgeworden:

- a) eine mit Griff ausgestattete Vorrichtung, die von einem Laseroszillator kommende Laserstrahlen unmittelbar oder über eine Linse bündelt und die Laserstrahlen auf betroffene Teile der lebenden Körperoberfläche richtet;
- b) eine Vorrichtung, die Laserstrahlen zu tiefliegen- den Teilen innerhalb des lebenden Körpers gelan- gen läßt, wobei eine flexible Glasfaser in eine Injek- tionsnadel eingeführt und mittels der Injektionsna- del in den lebenden Körper eingebracht wird (JP- OS 1-1 41 671); und
- c) eine Behandlungsvorrichtung, die Laserstrahlen von einem Oszillator über eine flexible Faser leitet und die Laserstrahlen von der vorderen Stirnfläche der Faser auf betroffene Bereiche abstrahlt, wobei die Vorrichtung mit einer nahe dem vorderen Ende der Faser angeordneten Abstützung versehen ist, über welche eine Verbindung mit Blutgefäßen her- gestellt wird, um Wunden zu heilen und um Schmerz zu lindern (JP-OS 2-99 051).

Die oben erwähnten bekannten Behandlungsvorrich- tungen sind dazu bestimmt, Oberflächen des lebenden Körpers und betroffene Bereiche innerhalb einer Kör- perhöhle, beispielsweise der Mundhöhle, die eine im Vergleich zu ihrer Tiefe relativ große Öffnung hat, mit Laserstrahlen zu bestrahlen.

Eine Niederenergie-Laserbestrahlung erfolgt haupt- sächlich zur Behandlung der Haut und von subkutanen Geweben. Eine solche Laserbestrahlung eignet sich auch für die Behandlung von Krankheiten in tiefliegen- den Körperhöhlen innerhalb des lebenden Körpers, wie Tympanitis, Rhinitis und Rachenanomalitäten.

Bei den genannten konventionellen Laserbehand- lungsvorrichtungen sind jedoch die folgenden Probleme aufgetreten.

Weil bei einem Gerät der Gruppe (a) die Quer- schnittsfläche des die Laserstrahlen abgebenden Laser- bestrahlungsteils groß ist, ist es schwierig, Laserstrahlen genau auf betroffene Teile zu richten, die tief innerhalb einer Körperhöhle mit kleiner Öffnung liegen, beispie- lweise dem Gehörgang, der Nasenhöhle oder dem Schlund. Außerdem behindert der die Laserstrahlen ab- strahlende Abschnitt die Sicht auf den zu bestrahlenden Bereich, so daß der Arzt den zu behandelnden Teil wäh- rend der Behandlung nicht beobachten kann.

Im Falle einer Vorrichtung des Typs (b) kann die zu-

gehörige Injektionsnadel nicht einer gekrümmten Kör- perhöhle folgen. Es ist daher nicht möglich, Laserstrah- len an betroffene Teile heranzubringen, die tief inner- halb einer solchen Körperhöhle liegen.

Im Falle einer Vorrichtung vom Typ (c) kann das bei der Vorrichtung vom Typ (b) auftretende, vorstehend genannte Problem dadurch ausgeräumt werden, daß eine flexible Laserfaser entlang der Körperhöhle vorge- schoben wird und Laserstrahlen von dem vorderen En- de der Faser abgestrahlt werden, nachdem diese dicht an den betroffenen Bereich innerhalb der Körperhöhle herangebracht ist. Es besteht jedoch die Gefahr, daß die Laserfaser beim Kontakt mit der Wandung der Kör- perhöhle bricht, wenn das vordere Ende der Faser auf den betroffenen Teil auftrifft, kann dies dem Patienten Schmerzen verursachen. Außerdem besteht die Gefahr, daß dabei die Schleimhaut in dem betroffenen Bereich beschädigt wird. Ablagerungen, die sich auf das vordere Ende der Faser aufsetzen, wenn das vordere Ende mit dem betroffenen Bereich in Kontakt kommt, reduzieren ferner die Ausgangsleistung der Laserbestrahlung; ins- besondere besteht ferner die Gefahr einer Kontaminie- rung des betroffenen Bereichs mit Erregern oder Kei- men. Wenn die kontaminierte Faser für einen anderen Patienten verwendet wird, kann dieser mit den Erregern oder Keimen infiziert werden. Um eine solche Infek- tion zu verhindern, muß die Laserfaser nach bzw. vor jeder Verwendung gereinigt und sterilisiert werden.

Wenn die Vorrichtung so betätigt wird, daß das vor- dere Ende der Faser den betroffenen Bereich innerhalb der Körperhöhle nicht berührt, besteht die Gefahr, daß das vordere Laserfaserende zittert und der Abstand zwischen diesem vorderen Ende und dem zu bestrahlen- den Bereich nicht konstant bleibt, was zu Änderungen der Bestrahlungsposition führt. Infolgedessen ist die Energiedichte an dem zu bestrahlenden Bereich nicht konstant; die Reproduzierbarkeit der Auswirkungen der Bestrahlungsbehandlung sinkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine La- serbehandlungsvorrichtung zu schaffen, die es erlaubt, die gewünschte Laserbestrahlungsdosis an dem betref- fenen Bereich innerhalb einer Körperhöhle genau ein- zuhalten, und bei welcher die Laserfaser der Vorrich- tung gegen Verschmutzung und Bruch gesichert ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Lichtleiter-Laserbe- handlungsvorrichtung mit einem Niederenergie-Laser- oszillator und einer flexiblen Laserfaser zum Leiten der Laserstrahlen des Laseroszillators gelöst, die erfin- dungsgemäß gekennzeichnet ist durch eine Schutzroh- ranordnung, die ein mindestens auf den vorderen End- teil der Laserfaser abnehmbar aufgepaßtes flexibles Rohr und einen am vorderen Ende des flexiblen Rohres sitzenden lichtdurchlässigen Dichtungsendabschnitt aufweist, sowie durch eine Halterung zum Halten der Laserfaser in der Schutzrohranordnung. Eine erfin- dungsgemäße Schutzrohranordnung für eine Laserbe- handlungsvorrichtung ist versehen mit einem flexiblen Rohr, in welches mindestens der vordere Endteil einer Laserfaser lösbar einführbar ist, und mit einem licht- durchlässigen Dichtungsendabschnitt, der an dem vorderen Ende des flexiblen Rohres sitzt und mit diesem einstückig verbunden oder auf dem vorderen Rohrende losbar montiert sein kann. Auf diese Weise können von dem Dichtungsendabschnitt Laserstrahlen abgestrahlt werden.

Die Laserbehandlungsvorrichtung nach der Erfin- dung kann entsprechend einer bevorzugten Ausführ-ungsform mit einer Handhabe versehen sein, die am

Außenumfang der Schutzrohranordnung oder der Laserfaser in Axialrichtung verstellbar angebracht ist.

Entsprechend einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung kann die Handhabe handstückartig ausgebildet sein und den Niederenergie-Laserschwingler sowie den hinteren Teil der Laserfaser aufnehmen. Dabei ragt der vordere Teil der Laserfaser von dem mit der Halterung ausgestatteten vorderen Endabschnitt der Handhabe vor.

Bei der Laserbehandlungsvorrichtung nach der Erfindung werden die Laserstrahlen, die von der vorderen Stirnfläche der Laserfaser abgestrahlt werden, durch den Dichtungsendabschnitt hindurch übertragen, der am vorderen Ende der Schutzrohranordnung sitzt. Die die Laserfaser aufnehmende Schutzrohranordnung läßt sich in eine Körperhöhle einführen, und die Laserstrahlen können von dem Dichtungsendabschnitt der Schutzrohranordnung auf den betroffenen Bereich abgestrahlt werden.

Weil der vordere Endabschnitt der Laserfaser von der Schutzrohranordnung abgedeckt wird, ist sichergestellt, daß das vordere Lichtleiterende während der Behandlung nicht innerhalb der Körperhöhle abbricht. Eine Kontaminierung der Faserstirnfläche wird gleichfalls ausgeschlossen. Wenn der Dichtungsendabschnitt aus weichem Werkstoff gefertigt und/oder kugelig abgerundet wird, kann ferner der Patient in erheblichem Umfang vor Schmerzen bewahrt werden.

Weil die Faserschutzrohranordnung mit der Laserfaser über die Halterung leicht lösbar verbunden ist, läßt sich die Schutzrohranordnung vor jeder Behandlung rasch gegen eine neue, sterilisierte Schutzrohranordnung austauschen, wodurch jede Gefahr einer Übertragung von Keimen oder Erregern über die Faserschutzrohranordnung wirkungsvoll vorgebeugt wird. Weil ferner die Laserfaser während des Gebrauchs durch die Schutzrohranordnung nicht kontaminiert wird, läßt sich die Häufigkeit der Reinigung und Sterilisierung der Laserfaser wesentlich verringern. Wenn eine Handhabe an der Schutzrohranordnung oder der Laserfaser in Axialrichtung verstellbar angebracht ist, läßt sich die Länge der über die Handhabe vorstehenden Laserfaser leicht einstellen; der Arzt kann die Handhabe mit den Fingern fassen und die Laserstrahlen von dem Dichtungsendabschnitt aus mit hoher Genauigkeit auf den betroffenen Bereich auffallen lassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Laserbehandlungsvorrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt des vorderen Endbereichs einer Laserfaser und einer zugehörigen Schutzrohranordnung,

Fig. 3 einen Längsschnitt des vorderen Endteils einer Laserfaser und einer Schutzrohranordnung gemäß einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 4 einen Längsschnitt einer Halterung zum Halten der Laserfaser in der Schutzrohranordnung,

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Handhabe der Laserbehandlungsvorrichtung,

Fig. 6 u. 7 schematische Darstellungen von abgewandelten Ausführungsformen von handstückartig ausgebildeten Handhaben,

Fig. 8 einen Teilschnitt, der eine abgewandelte Ausführungsform der Halterung und der Handhabe in Verbindung mit einer Saugscheibe erkennen läßt,

Fig. 9 einen Schnitt einer handstückartig ausgebilde-

ten Laserbehandlungsvorrichtung,

Fig. 10(A) einen Schnitt eines Endoskops mit eingesetzter Lichtleiter-Schutzrohranordnung,

Fig. 10(B) eine Stirnansicht des vorderen Endes des Endoskops gemäß Fig. 10(A) und

Fig. 11 einen Schnitt einer weiter abgewandelten Ausführungsform der Laserbehandlungsvorrichtung in handstückartiger Ausbildung.

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, überträgt ein Lichtleiter (Laserfaser) 2 der Laserbehandlungsvorrichtung von einem Laserschwingler 3 erzeugte Laserstrahlen zu einem betroffenen Bereich. Die Laserfaser 2 sitzt in einem flexiblen Hüllrohr 22, das über eine Halterung 4 mit einer Schutzrohranordnung 1 gekoppelt ist. Die Schutzrohranordnung 1 ist auf den vorderen Endbereich der Laserfaser 2 aufgesetzt und mit Bezug auf die Laserfaser festgelegt. Soll die Laserbehandlungsvorrichtung zur Schmerzlinderung oder zur Bekämpfung von Entzündungen eingesetzt werden, reicht eine Laserstrahlungsenergie von 1 W oder weniger aus. In einem solchen Fall kann mit einem kompakten Halbleiter-Laserschwingler, einem He-Ne-Gasoszillator oder einem Nd-YAG-Festkörperschwingler gearbeitet werden. Als Lichtleiter oder Laserfaser eignet sich jede beliebige flexible Laserfaser, beispielsweise eine Silikatglasfaser oder eine Kunstharzfaser.

Entsprechend Fig. 2 ist die Schutzrohranordnung 1, deren eines Ende dicht verschlossen ist, von der vorderen Stirnfläche 20 der Laserfaser 2 aus über den Teil der Laserfaser 2 geschoben, der von dem vorderen Ende des Hüllrohrs 22 vorragt. Das offene Ende der Schutzrohranordnung 1 stößt an das frontseitige Ende des Hüllrohrs 22 an. Als Halterung 4 ist in diesem Fall ein kurzes Rohrstück 41 vorgesehen, das aus gummielastischem Werkstoff gefertigt und unter radialer Aufweitung über die Schutzrohranordnung 1 und das Hüllrohr 22 an deren Treffstelle gespannt ist, um die beiden Rohre durch die von dem Rohrstück 41 aufgebrachte Elastizitätskraft zusammenzuhalten.

Zu der Schutzrohranordnung 1 gehören ein flexibles Rohr 11 und ein Dichtungsendabschnitt 10. Das flexible Rohr 11 ist weich in dem Maße, daß es beim Biegen der in den Hohlraum 111 eingeführten Laserfaser 2 gleichfalls gebogen werden kann. Der Dichtungsendabschnitt 10 ist lichtdurchlässig und hat, wie dies in Fig. 2 veranschaulicht ist, eine im wesentlichen halbkugelige Form. Die innenliegende Endfläche des Dichtungsendabschnitts 10 ist flach, und sie legt sich gegen die vordere Stirnfläche 20 der Laserfaser 2 an. Der Dichtungsendabschnitt 10 und das Rohr 11 sind einstückig miteinander verbunden.

Die weich ausgebildete Schutzrohranordnung 1 kann beispielsweise aus Polyvinylchloridharz, Fluorkunststoff, Silikonharz oder Polypropylenharz gefertigt sein, die sich für medizinische Anwendungen eignen. Zum Ausbilden des Dichtungsendabschnitts 10 der Schutzrohranordnung kann das vordere Ende des Rohrs erhitzt und erweicht werden, wobei eine Form gegen das Rohrende angepreßt wird, um die Rohroffnung zu verschließen und eine vorgegebene Außenform zu erzielen.

Fig. 3 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Schutzrohranordnung 1, bei welcher das flexible Rohr 11 und der Dichtungsendabschnitt 10 gesondert gefertigte Bauteile sind. Der Dichtungsendabschnitt 10 weist einen stöpselartigen Vorsprung 101 auf, der in den Hohlraum 111 des flexiblen Rohrs 11 eingesetzt ist. An der Umfangsfläche des Vorsprungs 101 befindet sich ein umlaufender Wulst 102. Beim Eindringen des Vor-

sprungs 101 in den Hohlraum 111 des flexiblen Rohrs 11 legt sich der Wulst 102 in die Innenumfangsfläche 112 des flexiblen Rohrs 11 ein, wodurch der Dichtungsendschnitt 10 und das Rohr 11 lösbar miteinander verbunden werden.

Der mittlere Teil der vorderen Stirnfläche 13 des Dichtungsendschnitts 10 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 flach ausgebildet. Die betreffende Außenfläche und die zugehörige Innenfläche können jedoch auch eine beliebige andere Gestalt erhalten. Auf diese Weise ist es möglich, in Abhängigkeit von der Art der beabsichtigten Behandlung jeweils für optimale Laserbestrahlungsfelder zu sorgen.

In Fig. 2 ist die einfachste Art der Halterung 4 zur Festlegung der Laserfaser 2 am offenen Ende der Faserschutzrohranordnung 1 in Form eines kurzen Rohrstücks 41 aus gummielastischem Werkstoff veranschaulicht. Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform der Halterung 4. Dabei ist ein rohrförmiges Halteteil 46 auf den Verbindungsabschnitt von Schutzrohranordnung 1 und Hüllrohr 22 aufgesetzt. An der Innenseite 460 des Halteteils 46 sind zwei verjüngte Abschnitte 462 und 463 ausgebildet, die in Richtung auf die Schutzrohranordnung 1 bzw. das Hüllrohr 22 geneigt sind. An der Außenfläche des Halteteils 46 sind im Bereich beider Enden des Halteteils Gewindeteile 461 ausgebildet. An beiden Enden der Innenöffnung 460 des Halteteils 46 sitzen Hülsen 43 und 45, die in nicht veranschaulichteter Weise geschlitzt sind und die mit einander zugewendeten Schrägflächen versehen sind, die sich in Richtung auf die Abschnitte 462 und 463 verjüngen. An den Außenseiten der Hülsen 43 und 45 liegen Überwurfmutter 42 und 44 an, die auf die Gewindeteile 461 aufgeschraubt sind. Durch Anziehen der Überwurfmutter 42 und 44 der Halterung 4 werden die Hülsen 43 und 45 gegen die Schutzrohranordnung 1 bzw. das Hüllrohr 22 angepreßt, wobei die Schutzrohranordnung 1, das Hüllrohr 22 und das Halteteil 46 fest untereinander verbunden werden. Durch Anziehen und Lösen der Überwurfmutter 22 der Halterung 4 kann die Schutzrohranordnung 1 nach Wunsch an die Laserfaser 2 angekoppelt bzw. von dieser gelöst werden. Die Schutzrohranordnung 1 läßt sich auf diese Weise nach jeder Anwendung gegen eine neue Schutzrohranordnung austauschen.

Fig. 2 zeigt eine einfach ausgebildete rohrförmige Handhabe 5, wobei die elastische Kraft eines kurzen Rohrstücks 51 aus gummielastischem Werkstoff genutzt wird, um die Handhabe 5 an einer gewünschten Stelle entlang der Schutzrohranordnung 1 zu fixieren. Der Aufbau der in Fig. 4 angedeuteten Handhabe 5 ist ähnlich dem der Halterung 4 gemäß der Ausführungsform nach Fig. 4.

Die Handhabe 5 wird von dem Arzt mit den Fingern gefaßt, um das vordere Ende der Schutzrohranordnung 1 zu dem betroffenen Bereich zu führen, der in der Körperhöhle des Patienten behandelt werden soll. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 kann die Länge der Schutzrohranordnung 1, die von der Handhabe 5 vorsteht, eingestellt werden, indem eine Überwurfmutter 52 der Handhabe 5 gelöst und die Handhabe 5 dann entlang der Schutzrohranordnung 1 nach vorne oder nach hinten geschoben wird.

Bei der in Fig. 5 veranschaulichten abgewandelten Ausführungsform ist die Handhabe 5 langgestreckt ausgebildet und in ihrem mittleren Bereich abgewinkelt. Im Falle der weiter abgewandelten Ausführungsformen der Fig. 6 und 7 weist die Handhabe 5 jeweils an ihrer hinteren Seite einen Griffteil 59 auf. Bei diesen Ausführungs-

formen wird die Schutzrohranordnung 1 an das Hüllrohr 22 der Laserfaser mittels der (nicht gezeigten) Halterung 4 und/oder mittels der Handhabe 5 angekoppelt, die im vorderen Bereich der Schutzrohranordnung 1 sitzt und entlang der Schutzrohranordnung nach vorne und hinten beliebig verstellt werden kann.

Bei der in Fig. 7 veranschaulichten Ausführungsform ist der vordere Teil der Handhabe 5 verlängert und mit Bezug auf den Griffteil 59 nach oben versetzt, so daß das Blickfeld auf den betroffenen Bereich während der Behandlung nicht durch den Griffteil 59 und andere Teile der Laserbehandlungsvorrichtung verdeckt wird, vielmehr der betroffene Bereich im Zuge der Behandlung bequem beobachtet werden kann.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 5 bis 7 läßt sich die Schutzrohranordnung 1 mit Bezug auf das Hüllrohr 22 der Laserfaser ohne Verwendung der Halterung 4 festlegen, indem nur die Überwurfmutter 52 der Handhabe 5 angezogen bzw. zum Wiederabkoppeln gelöst wird. Weil das Faserschutzrohr 11 aus weichem Werkstoff besteht, kann es beim Festziehen der Überwurfmutter 52 verformt werden. Aufgrund dieser Verformung läßt sich die Schutzrohranordnung 1 an das Hüllrohr 22 der Laserfaser sicher ankoppeln.

Fig. 11 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Handhabe 5 gleichzeitig die Funktion der Halterung 4 übernimmt. Dabei ist der hintere Teil der Handhabe 5 an dem Hüllrohr 22 der Laserfaser 2 festgelegt. Die über die Laserfaser 2 geschobene Schutzrohranordnung 1 ist mit dem vorderen Teil der Handhabe 5 verbunden.

Bei der vorliegenden Laserbehandlungsvorrichtung kann also die Laserfaser 2 mit der Schutzrohranordnung 1 mittelbar über die Handhabe 5 verbunden sein. Die Halterung 4 (einschließlich der Befestigungsteile 44 und 45) kann auch weggelassen werden, wobei dann zur Ankopplung der Laserfaser 2 an die Schutzrohranordnung 1 allein die Handhabe 5 dient.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der eine Scheibe 57, die vorzugsweise als Saugscheibe ausgebildet sein kann, am vorderen Teil der Handhabe 5 angebracht ist. Mittels der Scheibe 57 wird die Laserbehandlungsvorrichtung am Körper festgelegt. Auf diese Weise kann der betroffene Bereich für eine längere Zeitdauer stationär mit Laserstrahlen beaufschlagt werden.

Fig. 9 zeigt eine handstückförmige Laserbehandlungsvorrichtung, bei welcher der Laseroszillator 3, eine Oszillatorsteuerschaltung 31 und der hintere Teil der Laserfaser 2 von einer pistolenförmigen Handhabe 58, 59 aufgenommen sind. Dabei sitzt die der Festlegung der Schutzrohranordnung 1 dienende Einrichtung 5 bzw. 58 an der Vorderseite des Griffteils 59. Die Laserfaser 2 ragt mit vorbestimmter Länge von dem vorderen Teil der Spannvorrichtung 5 vor. Die Schutzrohranordnung 1 wird auf die Laserfaser 2 aufgepaßt, und die Schutzrohranordnung 1 wird mittels der Spannvorrichtung 5 festgelegt. Der die Oszillatorschaltung 31 aufnehmende Teil der Handhabe dient als Griff 59. Elektrischer Strom wird der Steuerschaltung 31 über einen Anschluß 33 zugeführt, der am unteren Ende des Griffteils 59 sitzt und der mit einer externen elektrischen Stromquelle verbunden werden kann.

Der Arzt faßt den Griffteil 59 von Hand und betätigt die gesamte Laserbehandlungsvorrichtung, indem er den am vorderen Ende der Schutzrohranordnung 1 befindlichen Dichtungsendschnitt 10 dicht an den betroffenen Bereich heranhöhrt. Durch Abnahme der Spannvorrichtung 2 läßt sich die Laserfaser zusammen mit einer der Fixierung der Laserfaser 2 dienenden

Buchse 54 leicht auswechseln. Die Fig. 10 (A) und 10 (B) zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine auf eine Laserfaser 2 aufgesetzte Schutzrohranordnung 1 der Laserbehandlungsvorrichtung in eine Innenöffnung, beispielsweise eine Klemmenöffnung 62, eines Einführ- 5 teils 6 eines Endoskops eingesetzt wird, das sich seinerseits in Körperhöhlen einbringen läßt, um Körpergewebe zu beobachten. Bei dieser Ausführungsform kann der betroffene Bereich mit Laserstrahlen bestrahlt werden, während das Gewebe in dem betroffenen Bereich von dem vorderen Ende des Endoskop-Einführungsteils 6 10 aus über einen Lichtleiter 63 beleuchtet wird, während gleichzeitig das Gewebe in dem betroffenen Bereich über einen Bildleiter 61 beobachtet werden kann. Durch Einsatz einer Kombination aus Endoskop und Laserbe- 15 handlungsvorrichtung ist eine exakte Behandlung beispielsweise dann möglich, wenn eine Schmerzlinderung der Verdauungsorgane und der Gelenke erfolgen soll oder wenn in diesen Bereichen ein Heilungsprozeß ge- 20 fördert werden soll.

Bei der vorliegenden Laserbehandlungsvorrichtung ist ein flexibles Faserschutzrohr mit einem lichtdurch- 25 lässigen Endabschnitt über den vorderen Endteil der Laserfaser geschoben, wobei das Schutzrohr mit Bezug auf die Faser mittels einer Schutzrohrspannvorrichtung lösbar festgelegt wird. Die Laserstrahlen können von dem vorderen Ende der Faser durch den lichtdurchlässigen Dichtungsendabschnitt hindurch übertragen und 30 auf den gewünschten betroffenen Bereich abgestrahlt werden. Weil die Laserfaser durch das Schutzrohr geschützt ist, kann es zu keinem Bruch der Laserfaser während der Behandlung kommen. Es besteht keine Gefahr einer Verschmutzung des vorderen Endes der Laserfaser, und das vordere Laserfaserende kann dem Pa- 35 tienten während der Behandlung auch keinen Schmerz verursachen. Selbst wenn es zu einer Kontamination der Schutzrohranordnung selbst durch Keime, Erreger oder dergleichen kommt, lassen sich Infektionsübertragun- 40 gen zwischen den Patienten verhindern, weil das Schutzrohr für jede Behandlung leicht ausgetauscht werden kann, während sich die Häufigkeit der Reinigung und Sterilisierung der Laserfaser selbst wesentlich reduzieren läßt. Die Handhabe kann an einer gewünsch- 45 ten Stelle des Faserschutzrohres lösbar und verstellbar angebracht werden. Dies erlaubt es dem Arzt, das vordere Ende des Faserschutzrohres exakt zu positionieren, indem er die entsprechend eingestellte Handhabe faßt. Der Dichtungsendabschnitt der Schutzrohranord- 50 nung läßt sich auf diese Weise auch mit einem tief innerhalb einer Körperhöhle liegenden betroffenen Bereich in Kontakt bringen oder in geringem Abstand von diesem Bereich anordnen. Es wird so sichergestellt, daß der betroffene Bereich mit einer vorbestimmten Strahlungsdosis beaufschlagt wird. Dadurch wird die Reproduzierbarkeit des Behandlungseffekts durch Laserbe- 55 strahlung beträchtlich verbessert.

#### Patentansprüche

1. Lichtleiter-Laserbestrahlungsvorrichtung mit einem Niederenergie-Laseroszillator und einer flexiblen Laserfaser zum Leiten der Laserstrahlen des Laseroszillators, gekennzeichnet durch eine Schutzrohranordnung, die ein auf den vorderen Endteil der Laserfaser abnehmbar aufgepaßtes flexibles Schutzrohr und einen am vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres sitzenden, lichtdurchlässigen Dichtungsendabschnitt aufweist, sowie durch

eine Halterung zum Haltern der Laserfaser in der Schutzrohranordnung.

2. Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserbehandlungsvorrichtung eine Handhabe aufweist, welche den Niederenergie-Laseroszillator und den hinteren Teil der Laserfaser aufnimmt, und daß der vordere Teil der Laserfaser von dem mit der Halterung ausgestatteten vorderen Endabschnitt der Handhabe vorragt.

3. Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Dichtungsendabschnitt mit dem vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres einstückig verbunden ist.

4. Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Dichtungsendabschnitt 10 an dem vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres lösbar montiert ist.

5. Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang der Schutzrohranordnung eine Handhabe in Axialrichtung verstellbar angebracht ist.

6. Lichtleiter-Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung zugleich eine Handhabe bildet.

7. Schutzrohranordnung für eine Laserbehandlungsvorrichtung mit einem flexiblen Schutzrohr, in welches der vordere Endteil einer Laserfaser lösbar einführbar ist, und mit einem lichtdurchlässigen Dichtungsendabschnitt, der an dem vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres sitzt.

8. Schutzrohranordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Dichtungsendabschnitt mit dem vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres einstückig verbunden ist.

9. Schutzrohranordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der lichtdurchlässige Dichtungsendabschnitt an dem vorderen Ende des flexiblen Schutzrohres lösbar montiert ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1

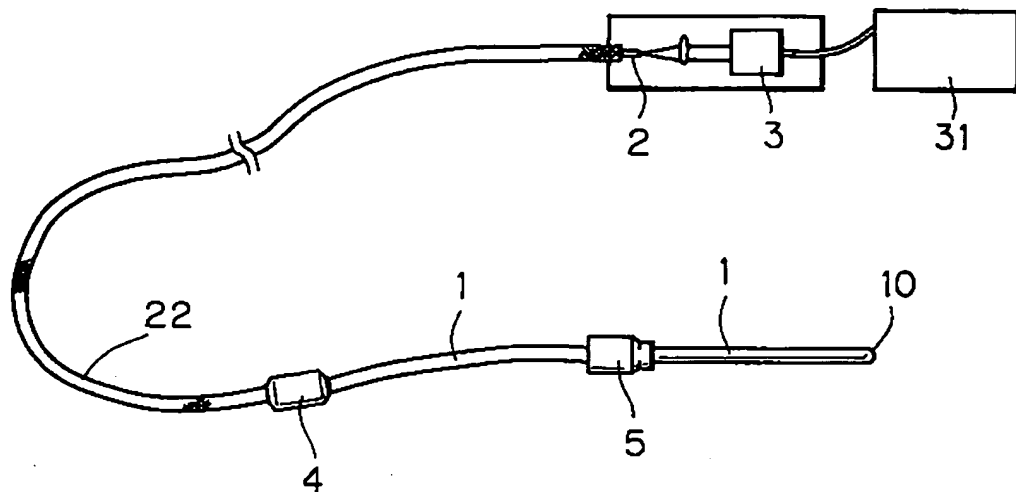


FIG. 2

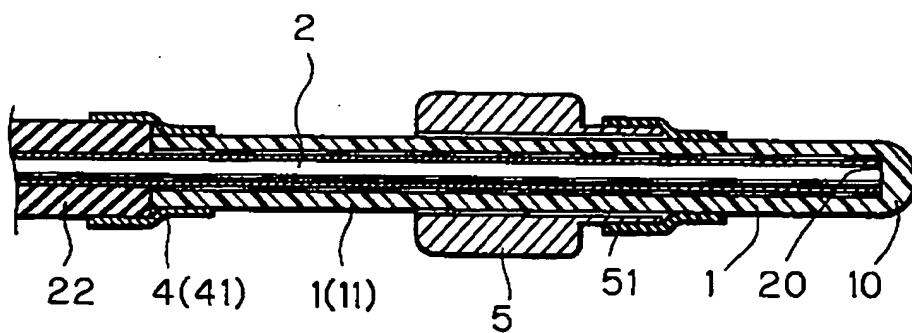


FIG. 3

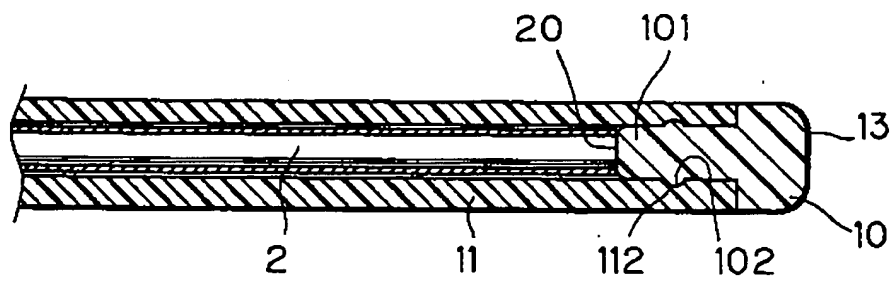




FIG. 4

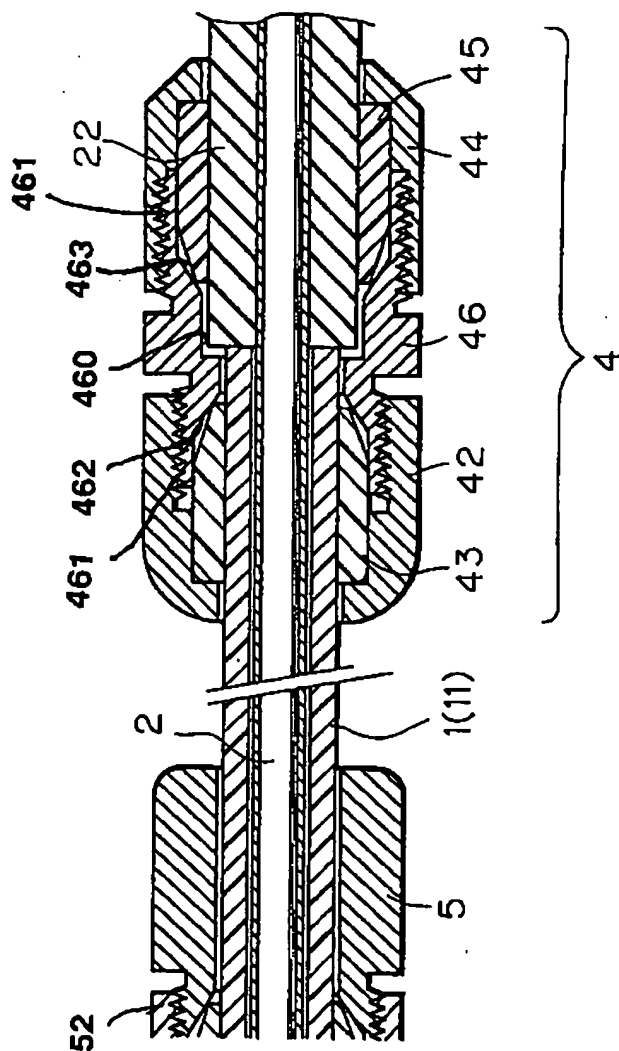


FIG. 5

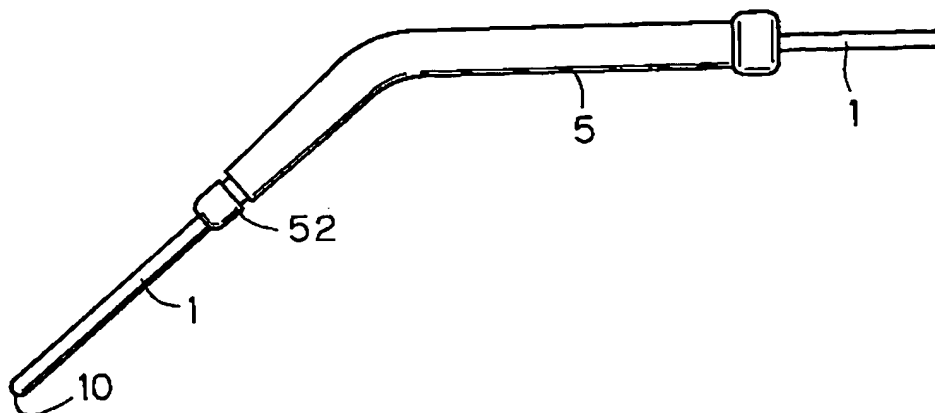


FIG. 6

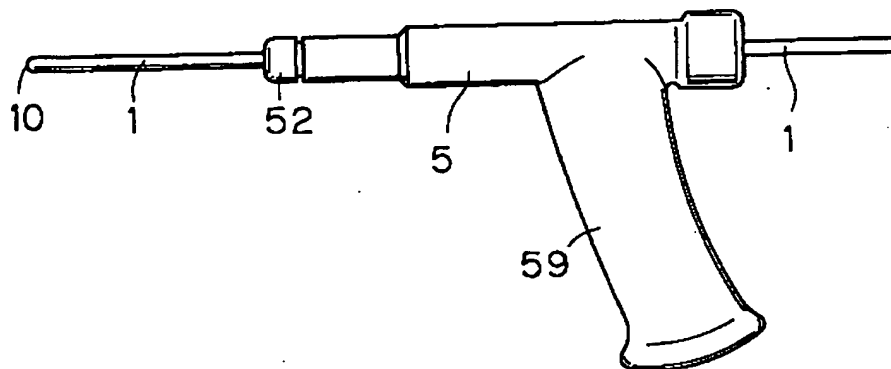


FIG. 7

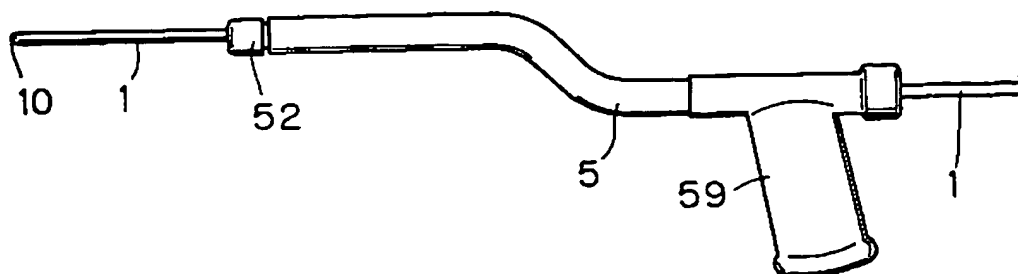


FIG. 8

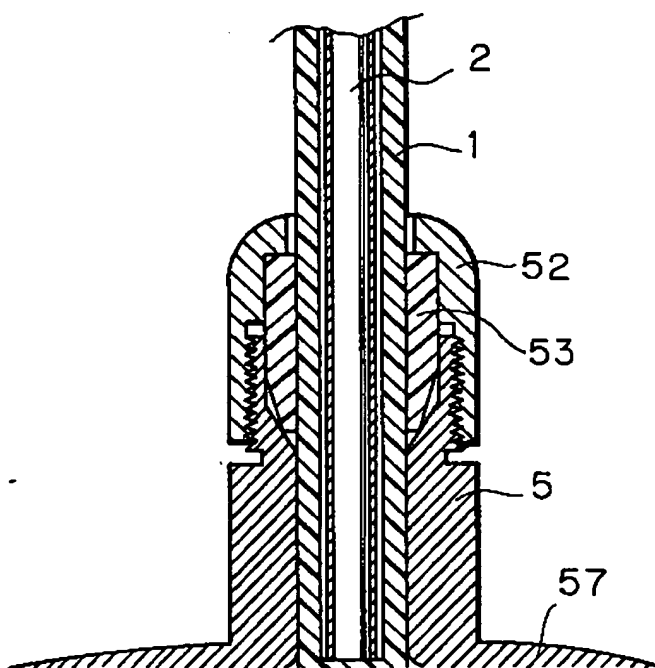


FIG. 9

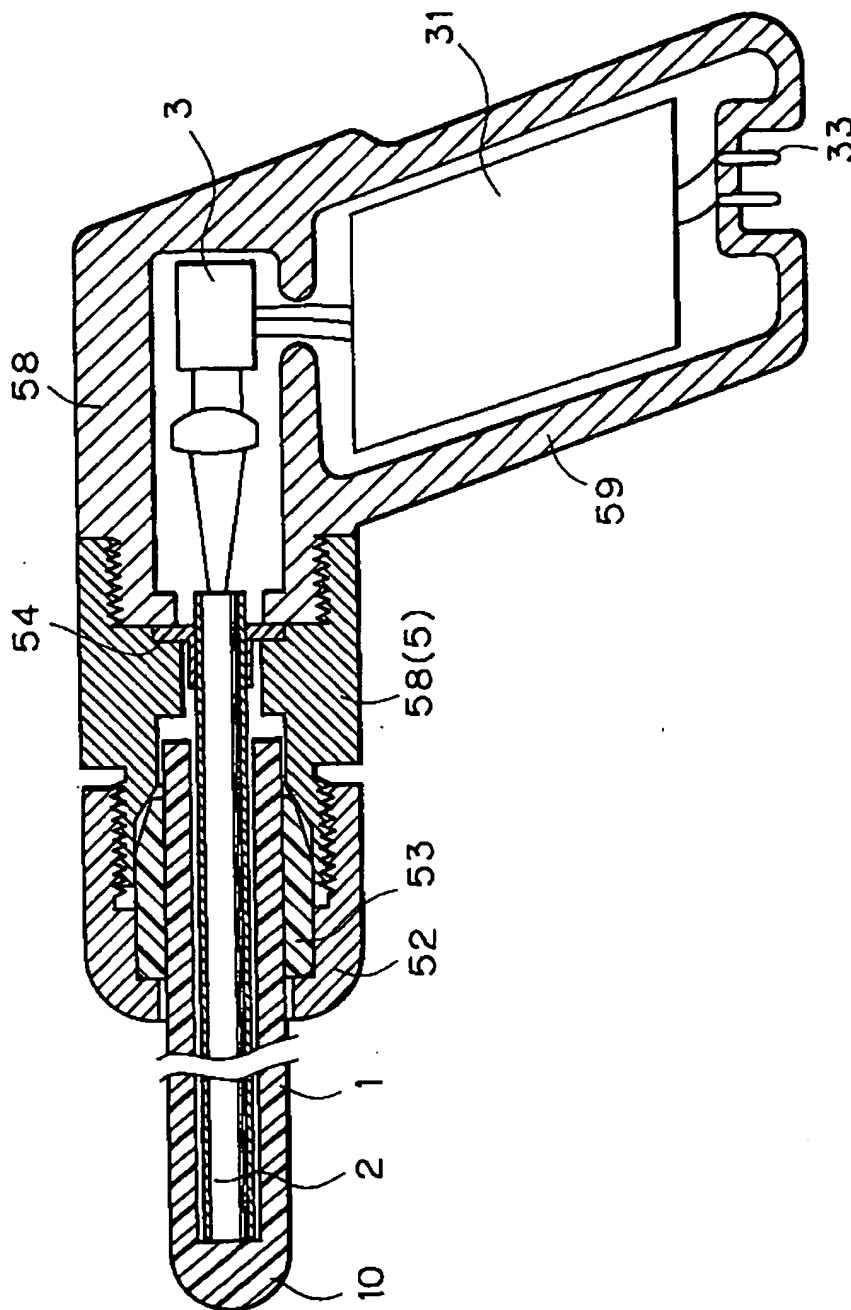


FIG. 10(A)

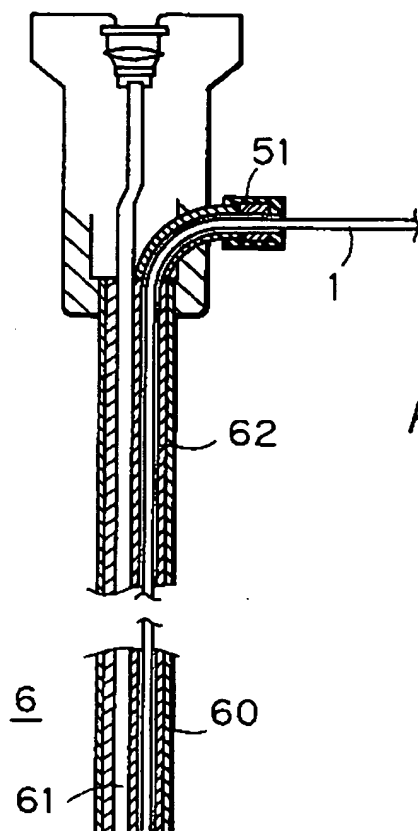


FIG. 10(B)

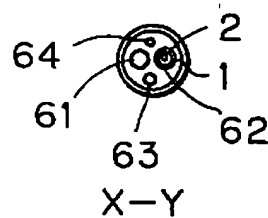
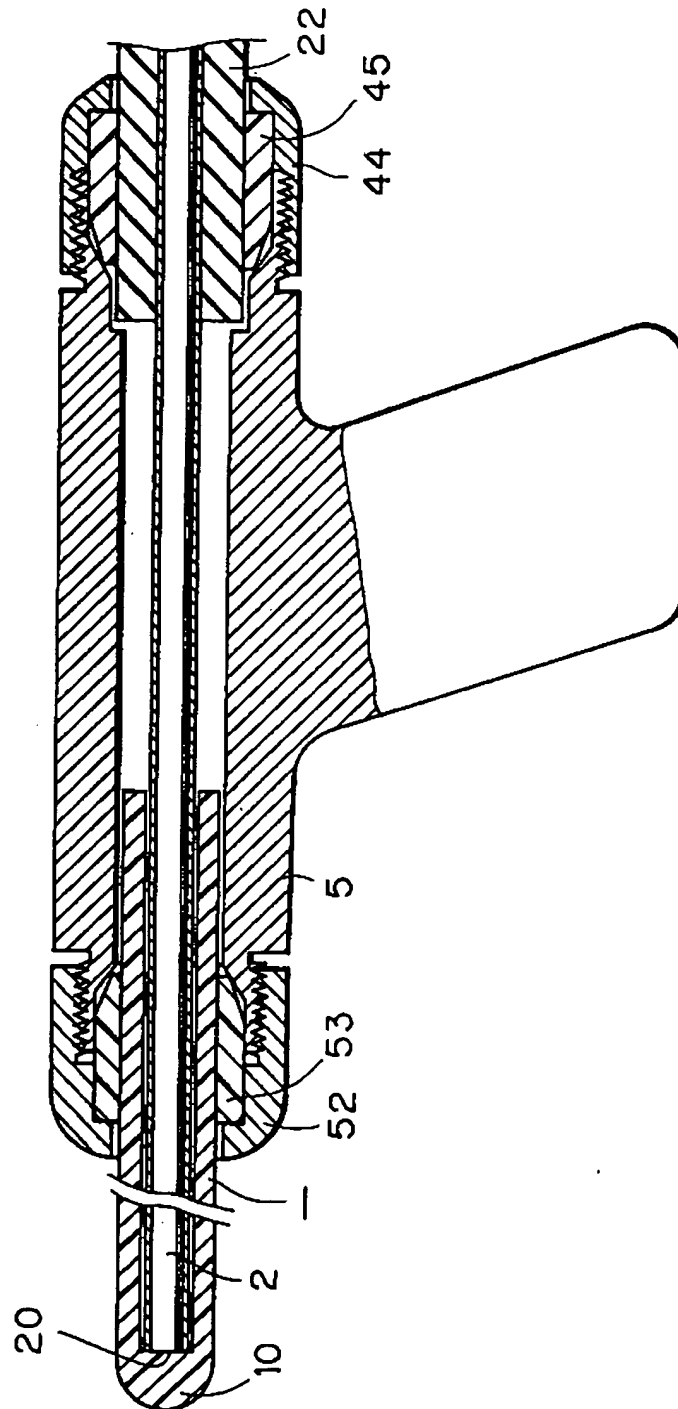


FIG. 11



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**